

31.08.00 Sl/Hz

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

Verfahren zur Datenübertragung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zur Datenübertragung nach der Gattung des Hauptanspruchs. Es ist schon ein Verfahren zur Datenübertragung aus der DE 44 42 357 A1 bekannt, bei der Daten zwischen einer Datenverarbeitungseinrichtung und einem Endgerät übertragen werden. Vor der Aufnahme der Übertragung von Daten erfolgt eine gegenseitige Authentifikation unter Verwendung von in jeweils einem Sicherheitsmodul der Datenverarbeitungseinrichtung und des Endgerätes gespeicherten Codes. Ferner wird ein Code übermittelt, aus dem es ersichtlich ist, ob die Datensätze während der Übertragung verändert wurden. Die Sicherheit der Übertragung ist damit an die Verwendung der Sicherheitsmodule gebunden.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren mit den Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, dass Daten, die an eine erste Recheneinheit übermittelt werden, zusätzlich dadurch geprüft werden, dass auf die ersten Daten bezogene zweite Daten an eine zweite Recheneinheit übermittelt werden und mittels einer Überprüfung der zweiten Daten eine

Korrektheit der ersten Daten überprüft wird. Während gemäß dem zitierten Stand der Technik die Sicherheit einer Datenübertragung lediglich durch das dem Endgerät zugeordnete Sicherheitsmodul gewährleistet wird, ist mit dem erfindungsgemäßen Verfahren eine zusätzliche Überprüfung durch eine unabhängige, zweite Recheneinheit möglich. Insbesondere kann hierdurch ein unberechtigtes Übertragen von ersten Daten auf die erste Recheneinheit durch die zweite Recheneinheit auch dann ermittelt werden, wenn z.B. die ersten Daten aus einer nicht autorisierten Quelle stammen, z.B. von einer nicht autorisierten Kopie eines Datenträgers, oder wenn z.B. erste Daten von einer dritten Recheneinheit durch einen Unberechtigten übertragen werden. Die Datensicherheit ist nicht mehr an ein Sicherheitsmodul gebunden, das auch entwendet werden kann, sondern wird von der zusätzlichen zweiten Recheneinheit gewährleistet.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Verfahrens möglich. Besonders vorteilhaft ist, dass in der ersten Recheneinheit und/oder in der zweiten Recheneinheit jeweils eine fehlerfreie Übermittlung der Daten geprüft wird, da hierdurch neben einem Eingriff in die Datenübermittlung auch Übertragungsfehler erfasst werden können und eine Übermittlung nach Feststellung eines derartigen Übertragungsfehlers wiederholt werden kann.

Weiterhin ist vorteilhaft, dass die ersten Daten von einem Datenträgerlaufwerk oder von einer dritten Recheneinheit an die erste Recheneinheit übermittelt werden und dass durch die zweite Recheneinheit die Identität der dritten Recheneinheit beziehungsweise des Datenträgers geprüft wird, da hierdurch unberechtigte Kopien eines Datenträgers oder

die Übermittlung von einer zur Datenübertragung nicht berechtigten dritten Recheneinheit erfasst werden kann.

5 Weiterhin ist vorteilhaft, die Daten verschlüsselt zu übertragen, insbesondere verschlüsselt mit einem privaten Schlüssel der jeweiligen übertragenden Recheneinheit und mit einem zu übermittelnden, öffentlichen Schlüssel der jeweiligen, empfangenden Recheneinheit, da hierdurch neben einem sicheren Datentransport auch direkt eine sichere
10 Identifizierung der jeweils sendenden Recheneinheit möglich ist. Mit einer elektronischen Unterschrift, also durch eine eindeutige, fälschungssichere elektronische Kennzeichnung des Absenders in Datenform kann eine Identifizierung ermöglicht werden.

Weiterhin ist eine Funkübertragung vorteilhaft, da hierdurch ein Anschluß an ein feststehendes Kommunikationsnetz
vermeidbar ist und somit eine mobile Anwendung des Verfahrens möglich ist.

Weiterhin ist vorteilhaft, dass von der zweiten Recheneinheit für eine Prüfung der zweiten Daten auf eine Datenbank zurückgegriffen wird, in der z.B. alle zur Übertragung berechtigten dritten Recheneinheiten, alle
25 berechtigten Datenträger und/oder alle zur Speicherung der jeweiligen ersten Daten berechtigten ersten Recheneinheiten abgelegt sind, so dass eine umfassende Überprüfung möglich wird.

30 Weiterhin ist vorteilhaft, dass von der zweiten Recheneinheit in Abhängigkeit von den zweiten Daten ein Zahlungsvorgang veranlasst wird, so dass eine Berechnung der übertragenen ersten Daten durch die zweite Recheneinheit möglich ist. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass ein
35 Benutzer, der ein Programm in Form von ersten Daten mit der

ersten Recheneinheit benutzt, erst bei der tatsächlichen Übertragung dieser Daten auf die erste Recheneinheit eine Gebühr bezahlt. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass ein Benutzer Daten erst dann bezahlen muss, wenn er sie tatsächlich verwendet, und nicht bereits während er lediglich die Kontrolle über die jeweiligen Daten hat, z.B. durch Besitz eines Datenträgers mit diesen Daten. Auch ist es möglich, auf diese Weise mittels der zweiten Recheneinheit Zahlungsvorgänge zu autorisieren, d.h. Zahlungsvorgänge z.B. in der Form von Kreditkartenzahlungen oder Kaufaufträgen für Waren oder Dienstleistungen, deren Datensätze an die erste Recheneinheit übermittelt wurden.

Weiterhin ist vorteilhaft, dass eine Benutzung der ersten Daten durch die zweite Recheneinheit erlaubt wird, so dass erst nach Übermittlung dieser Erlaubnis an die erste Recheneinheit, also nach Freigabe der Daten durch die zweite Recheneinheit, die ersten Daten in der Recheneinheit verwendet können, so dass die Verwendung von unberechtigten Kopien der ersten Daten oder von falschen ersten Daten in der ersten Recheneinheit vermieden wird.

Weiterhin ist vorteilhaft, dass von der zweiten Recheneinheit eine Nutzung der ersten Daten durch die erste Recheneinheit gespeichert wird, so dass ein Nutzerprofil für die ersten Daten anhand der von der zweiten Recheneinheit gespeicherten Daten erstellt werden kann.

Weiterhin ist vorteilhaft, dass eine Prüfung in der ersten Recheneinheit neu gestartet wird, wenn die Prüfung nicht vollständig durchlaufen wurde. Hierdurch wird vermieden, dass bei einem absichtlichen oder unabsichtlichen Unterbrechen des Prüfungsvorgangs, z.B. durch einen Stromausfall, einzelne Prüfungsschritte übergangen werden können.

5 Weiterhin ist vorteilhaft, dass ein Programm zur Prüfung und/oder ein Prüfergebnis in der zweiten Recheneinheit nicht flüchtig gespeichert wird. Einerseits wird hierdurch eine mögliche Fälschung des Programms zur Prüfung der ersten Daten bzw. eine Fälschung eines Prüfergebnisses vermieden. Außerdem muss eine Überprüfung der ersten Daten bei einer nicht flüchtigen Speicherung des Prüfergebnisses nicht bei jedem Neustart der ersten Recheneinheit erneut durchgeführt werden.

10 Weiterhin ist vorteilhaft, dass die ersten Daten in der ersten Recheneinheit gelöscht werden, wenn von der zweiten Recheneinheit keine Benutzungserlaubnis der ersten Daten übermittelt wird. Eine unberechtigte Benutzung der ersten Daten in der ersten Recheneinheit wird hierdurch vermieden. Insbesondere ist dies vorteilhaft, wenn die Nutzung der ersten Daten zeitlich beschränkt ist, so dass bei einer regelmäßigen Überprüfung einer Benutzungserlaubnis nach Ablauf einer vorgegebenen Zeitspanne ein Erlöschen der Benutzungserlaubnis festgestellt wird und die ersten Daten automatisch von der ersten Recheneinheit gelöscht werden.

25 Weiterhin ist vorteilhaft, eine Warnung auszugeben, wenn die ersten Daten nicht freigegeben werden, so dass ein Benutzer darüber informiert wird, dass er die ersten Daten nicht nutzen kann und er gegebenenfalls eine andere Bezugsquelle für die ersten Daten suchen muss.

30 Weiterhin ist vorteilhaft, in die zweiten Daten einen Prüfcode bezüglich der ersten Daten beziehungsweise der Identität der ersten Recheneinheit mit einzubeziehen.

35 Weiterhin ist vorteilhaft, insbesondere ein Steuergerät in einem Kraftfahrzeug als eine erste Recheneinheit

auszuführen, in das Daten von einer dritten Recheneinheit beziehungsweise von einem Datenträger übermittelt werden. Insbesondere bei Systemen eines Kraftfahrzeugs, die für die Fahrzeugsicherheit relevant sind, ist hierdurch eine
5 Kontrolle der übermittelten Daten möglich, so dass eine Funktion der sicherheitsrelevanten Systeme des Fahrzeugs nicht durch unberechtigt übermittelte Daten oder fehlerhafte Daten gefährdet werden kann.

10 Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel für eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, Figur 2 ein zweites Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, Figur 3 ein drittes Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens und Figur
20 4 einen erfindungsgemäßen Verfahrensablauf.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

25 Das erfindungsgemäße Verfahren zur Datenübertragung kann für eine Vielzahl von Anwendungsfällen, insbesondere für verschiedene zu übertragende Daten verwendet werden. Bei den Daten kann es sich z.B. um Programmdateien, also um Daten zur Steuerung einer Recheneinheit oder eines Geräts handeln
30 sowie um Daten, die Informationen beinhalten, z.B. Daten von Telefonnummern, Adressen und Land- und Straßenkarten. Ferner können als erste Daten z.B. auch Daten für einen Zahlungsvorgang, einen Kaufvorgang oder einen Buchungsvorgang übertragen werden. Entsprechend kann die
35 erste Recheneinheit als eine Recheneinheit ausgeführt sein,

die einen Programmablauf anhand der ersten Daten steuert, so z.B. ein Steuergerät in einem Fahrzeug, oder ein elektrisches Gerät im Haushalt bzw. in einem industriellen Einsatz. Die erste Recheneinheit kann ferner als Teil einer Vorrichtung zur vorzugsweise gezielten Wiedergabe der übermittelten ersten Daten sein. Ferner kann die erste Recheneinheit in eine Vorrichtung zur Durchführung des Zahlungs-, Kauf oder Buchungsvorgangs integriert sein.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird im Folgenden anhand der Verwendung für ein Steuergerät in einem Kraftfahrzeug erläutert, bei dem erste Daten in Form von Programmdaten und/oder Informationen an die erste Recheneinheit, also das Steuergerät, übermittelt werden. Das Verfahren kann ohne Weiteres auch in anderen Fahrzeugen verwendet werden, so z.B. in Flugzeugen, in Schiffen oder in Schienenfahrzeugen.

In der Figur 1 ist ein Steuergerät 1 in einem Kraftfahrzeug 20 dargestellt, das mit einem Fahrzeugsystem 2 verbunden ist. Das Fahrzeugsystem 2 ist z.B. eine Motorsteuerung, die einen Verbrennungsvorgang im Fahrzeugmotor oder eine Kraftumsetzung des Fahrzeugmotors steuert, eine Anzeigevorrichtung im Fahrzeug zur Darstellung von anzuzeigenden Informationen oder eine

Navigationsvorrichtung, die Fahrhinweise an einen Benutzer des Fahrzeugs ausgibt. In dem Steuergerät 1 ist eine erste Recheneinheit 3 angeordnet. Ferner verfügt das Steuergerät 1 über einen nicht flüchtigen Speicher 5, der zumindest in einen ersten Bereich 6, einen zweiten Bereich 7 und einen dritten Bereich 17 aufgeteilt ist. Das Steuergerät 1 ist ferner mit einem ersten Datenträgerlaufwerk 4 für einen Datenträger 8 verbunden, das ebenfalls in dem Fahrzeug 20 angeordnet ist. Der Datenträger 8 wird in einer Vorrichtung zur Datenträgerverarbeitung 10 mit Daten von einer dritten Recheneinheit 11 in einem zweiten Datenträgerlaufwerk 9

beschrieben. Das Steuergerät 1 ist ferner über eine erste Funkverbindung 12 mit einer Prüfeinheit 14 verbunden. Die Prüfeinheit 14 verfügt über eine zweite Recheneinheit 15 und eine Datenbank 16 und ist mit einer Verrechnungsstelle 13 verbunden.

Von der Vorrichtung zur Datentragverarbeitung 10 werden Daten der dritten Recheneinheit 11 mittels des zweiten Datenträgerlaufwerks 9 auf den Datenträger 8 geschrieben. Der Datenträger 8 ist vorzugsweise als ein optischer und/oder als ein magnetischer Datenträger ausgeführt. Bei Verwendung eines optischen Datenträgers ist auch eine mechanische Herstellung des Datenträgers in dem zweiten Datenträgerlaufwerk 9 möglich. Die Vorrichtung zur Datenträgverarbeitung 10 ist außerhalb des Fahrzeugs 20 angeordnet.

Der Datenträger 8 wird von einem Benutzer in das Fahrzeug 20 gebracht und in das erste Datenträgerlaufwerk 4 eingelegt. Die auf dem Datenträger 8 gespeicherten Daten werden von dem ersten Datenträgerlaufwerk 4 gelesen und an die erste Recheneinheit 3 übermittelt. Die erste Recheneinheit 3 erkennt neu übermittelte, erste Daten und startet ein in dem ersten Bereich 6 des nicht flüchtigen Speichers 5 gespeicherten Programm zur Prüfung der ersten Daten, die ausgehend von der dritten Recheneinheit 11 mittels des Datenträgers 8 in einen flüchtigen Speicher der ersten Recheneinheit 3 übermittelt wurden. Die erste Recheneinheit 3 baut eine erste Funkverbindung 12 zu der Prüfeinheit 14 auf und stellt somit einen Kontakt zu der Prüfeinheit 14 her. Ferner bestimmt die erste Recheneinheit 3 gemäß dem Programm, das in dem ersten Bereich 6 abgelegt ist, zweite Daten, die sich auf die übermittelten, ersten Daten beziehen. Die zweiten Daten können hierbei z.B. eine Identitätsnummer des Datenträgers 8 und/oder eine Prüfsumme,

z.B. die Summe oder die Quersumme einer vorgegebenen Folge von Bytes der ersten Daten, Ausschnitte oder eine sonstige Codierung der ersten Daten enthalten. In einem weiteren Ausführungsbeispiel ist auch eine zumindest partielle Übertragung der ersten Daten als zweite Daten an die Prüfeinheit 14 möglich. In der Prüfeinheit 14 werden die von dem Steuergerät 1 mittels der ersten Funkverbindung 12 übermittelten zweiten Daten anhand eines Vergleichs mit in der Datenbank 16 gespeicherten Daten geprüft. Hierbei ist z.B. eine Prüfung einer Identitätsnummer des Datenträgers 8 und/oder einer Identitätsnummer der ersten Recheneinheit 3 möglich. Hiermit kann z.B. überprüft werden, ob der Besitzer der ersten Recheneinheit 3 zur Benutzung des Datenträgers 8 befugt ist. Ferner kann überprüft werden, ob die auf dem Datenträger 8 gespeicherten ersten Daten durch die erste Recheneinheit 3 verwendet werden können, insbesondere ob der Datenträger 8 eine befugte Kopie der ersten Daten beinhaltet bzw. ob die ersten Daten überhaupt zu einer Verwendung in der zweiten Recheneinheit 15 bzw. 27 geeignet sind oder ob z.B. eine falsche oder veraltete Version der ersten Daten vorliegt. Ist dies der Fall, so wird eine Benutzungserlaubnis über die erste Funkverbindung 12 an die erste Recheneinheit 3 übermittelt. Die erste Recheneinheit 3 speichert in dem zweiten Bereich 7 des nicht flüchtigen Speichers 5, dass die Benutzung der ersten Daten durch die erste Recheneinheit 3 erlaubt ist. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel wird in dem dritten Bereich 17 des nicht flüchtigen Speichers 5 zumindest ein Teil der ersten Daten gespeichert. Die ersten Daten können auch in einem in der Figur nicht gezeigten, mit dem Steuergerät 1 verbundenen Massenspeicher, so z.B. einer Festplatte, in dem Fahrzeug 20 gespeichert werden. Die ersten Daten können nun von der ersten Recheneinheit 3 entweder unter Zugriff auf den Datenträger 8, den dritten Bereich 17 und/oder den Massenspeicher genutzt werden, um das Fahrzeugsystem 2 zu

steuern, also z.B. eine Benzineinspritzung, eine Motorsteuerung oder eine Anzeigeeinheit zu beeinflussen. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel wird das Erteilen der Benutzungserlaubnis an eine Verrechnungsstelle 13 weitergeleitet, von der der Benutzer des Fahrzeugs 20 mit den Kosten für die Benutzung der ersten Daten belastet wird, indem z.B. ein Kreditkartenkonto des Benutzers belastet wird. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel erfolgt die erste Funkverbindung 12 über eine gesicherte Verbindung, indem von der ersten Recheneinheit 3 die zu übermittelten zweiten Daten codiert und von der zweiten Recheneinheit 15 wieder decodiert werden. Ebenso gilt dies für die umgekehrte Übertragung einer Benutzungserlaubnis von der zweiten Recheneinheit 15 an die erste Recheneinheit 3. Für eine Codierung wird insbesondere ein privater Schlüssel jeweils der ersten Recheneinheit 3 beziehungsweise der zweiten Recheneinheit 15 verwendet, so dass eine Identifizierung der übertragenden Recheneinheit möglich ist und eine Fälschung einer Benutzungserlaubnis unterbunden wird.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der nicht flüchtige Speicher 5 als ein Halbleiterbaustein ausgeführt, der fest in das Steuergerät 1 eingebaut ist, so dass eine Umgehung der Prüfung nur durch ein Ersetzen des nicht flüchtigen Speichers 5 möglich ist. Die Vorrichtung zur Datenträgerverarbeitung 10 kann sich im Besitz des Benutzers des Fahrzeugs befinden, der mittels eines Abrufs über ein Datennetz, z.B. dem Internet, Daten lädt und diese mittels der Vorrichtung zur Datenträgerverarbeitung 10 auf den Datenträger 8 und mit diesem in das Fahrzeug 20 bringt. Ferner kann die Vorrichtung zur Datenträgerverarbeitung 10 auch von einem Hersteller des Steuergeräts 1 oder eines anderen kommerziellen Anbieters von Daten für das Fahrzeug 20 bzw. für das Steuergerät 1 betrieben werden. Mit einer Überprüfung über die Prüfeinheit 14, die vorzugsweise

ebenfalls von dem Hersteller des Fahrzeugs 20 oder des Steuergeräts 1 betrieben wird, kann eine unsachgemäße oder verbotene Benutzung von Daten in dem Steuergerät 1 vermieden werden. Wird von der Prüfeinheit 14 eine Benutzungserlaubnis versagt, oder trifft von der Prüfeinheit 14 keine Antwort bei der ersten Recheneinheit 3 ein, so werden die in der ersten Recheneinheit 3 abgelegten ersten Daten in dem Fahrzeug 20 gelöscht. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel wird eine Benutzungsanfrage bei der Prüfeinheit 14 nach vorgebbaren Zeitabständen wiederholt ausgeführt, so dass eine zeitliche Beschränkung der Nutzung der ersten Daten möglich und überprüfbar ist.

In der Figur 2 ist ein zweites Ausführungsbeispiel für eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Hier und im Folgenden bezeichnen gleiche Bezugszeichen auch die gleichen Elemente. Das Steuergerät 1 ist über eine zweite Funkverbindung 24 mit einer Dienstzentrale 21 verbindbar, die über eine dritte Recheneinheit 22 und über einen Datenspeicher 23 verfügt. Über die zweite Funkverbindung 24 sind in dem Datenspeicher 23 gespeicherte erste Daten von der ersten Recheneinheit 3 von der Dienstzentrale abrufbar. Die dritte Recheneinheit 22 übermittelt so auf Anforderung durch die erste Recheneinheit 3 in dem Datenspeicher abgelegte erste Daten über die zweite Funkverbindung 24 an die erste Recheneinheit 3 des Steuergeräts 1. Ein Datenträgerlaufwerk in dem Fahrzeug 20 ist bei diesem Ausführungsbeispiel nicht erforderlich, kann jedoch ergänzend verwendet werden.

Die erste Funkverbindung 12 und die zweite Funkverbindung 24 sind vorzugsweise als Mobilfunkverbindung (z.B. GSM, UMTS) ausgeführt. Hierbei ist die zweite Funkverbindung 24 insbesondere als eine Funkverbindung ausgeführt, die einen hohen Datendurchsatz ermöglicht, um auch große Datenmengen

z.B. für Kartendaten für eine Navigationsvorrichtung oder für Programmdaten für eine Motorsteuerung, in einer für einen Benutzer akzeptablen Zeit übertragen zu können. Ferner ist auch möglich, dass sowohl die Dienstzentrale 21, das Steuergerät 1 und die Prüfeinheit 14 jeweils mit einem Datennetz, so z.B. dem Internet, verbunden sind und eine Kommunikation zwischen den einzelnen Einheiten jeweils über das Datennetz erfolgt. Eine Funkschnittstelle für die erste Funkverbindung 12 kann auch für die zweite Funkverbindung verwendet werden.

In der Figur 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem die Prüfeinheit 14 durch eine Diagnosevorrichtung 26 ersetzt ist, die über eine Steckerverbindung 25 mit dem Fahrzeug 20 beziehungsweise mit dem Steuergerät 1 verbunden wird. In der Diagnosevorrichtung 26 ist eine zweite Recheneinheit 27 angeordnet, mit der die zweiten Daten überprüft werden, die von der ersten Recheneinheit 3 über die Steckerverbindung 25 an die zweite Recheneinheit 27 übermittelt werden. Die ersten Daten sind der ersten Recheneinheit 3, wie in der Figur 3 dargestellt, über die zweite Funkverbindung 24 zuführbar. In einem in der Figur 3 nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist auch eine Zuführung der ersten Daten mittels eines Datenträgers 8 gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 an die dritte Recheneinheit möglich. Durch die Verwendung der Diagnosevorrichtung 26 ist eine Überprüfung der Korrektheit der in dem Steuergerät 1 gespeicherten ersten Daten, z.B. in einer Werkstatt, auch möglich, ohne eine Funkverbindung aufzubauen. Eine Prüfung kann dabei durch die Diagnosevorrichtung 26 gestartet werden. Unzulässige erste Daten können dabei aus dem Steuergerät 1 gelöscht werden. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die Diagnosevorrichtung 26 über eine dritte Funkverbindung 28

mit einer Datenbank 30 in einer zweiten Dienstzentrale 29
verbindbar, durch die z.B. eine Identität der ersten
Recheneinheit beziehungsweise eine Erlaubnis zur Benutzung
von ersten Daten durch die erste Recheneinheit überprüft
werden kann. Die zweite Dienstzentrale 29 wird dabei
vorzugsweise von dem Hersteller des Fahrzeugs 20 oder dem
Hersteller des Steuergeräts 1 betrieben.

In der Figur 4 ist ein erstes Ausführungsbeispiel für den
Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Das
Verfahren ist dabei für die Übertragung von ersten Daten an
die erste Recheneinheit sowohl mittels eines Datenträgers 8
als auch mittels einer Übertragung von ersten Daten von
einer Dienstzentrale 21 anwendbar. In einem
Initialisierungsschritt 40 wird das erfindungsgemäße
Verfahren durch das Einlegen des Datenträgers 8 in das erste
Datenträgerlaufwerk 4 gestartet. In einem anschließenden
Ladeschritt 41 werden die ersten Daten von dem Datenträger 8
an die erste Recheneinheit 3 übertragen. Danach wird mit
einem Ermittlungsschritt 42 der Prüfungsvorgang eingeleitet.

Werden die Daten von einer Dienstzentrale 21 an die erste
Recheneinheit 3 übermittelt, so beginnt der Verfahrensablauf
mit einem Anfrageschritt 43, mit dem erste Daten von der
Dienstzentrale 21 über die zweite Funkverbindung 24 von der
ersten Recheneinheit 3 abgerufen werden. In einem
Verschlüsselungsschritt 44 werden die ersten Daten von der
dritten Recheneinheit 22 verschlüsselt und/oder elektronisch
unterschrieben und in einem anschließenden
Übertragungsschritt 45 an die erste Recheneinheit 3
übermittelt. In einem darauffolgenden Decodierschritt 46
werden die übermittelten, verschlüsselten und/oder
elektronisch unterschriebenen Daten von der ersten
Recheneinheit 3 decodiert. In einem bevorzugten
Ausführungsbeispiel wird dabei ein öffentlich zugänglicher

Schlüssel der ersten Recheneinheit 3 zum Verschlüsseln und/oder elektronischen Unterschreiben der Daten in der dritten Recheneinheit 22 verwendet, so dass die Daten nur von der ersten Recheneinheit 3 entschlüsselt und/oder die elektronische Unterschrift geprüft werden können, wobei die erste Recheneinheit über den zugehörigen privaten Schlüssel zur Entschlüsselung verfügt. Ferner wird zur Verschlüsselung ein privater Schlüssel der dritten Recheneinheit 22 verwendet, so dass eine eindeutige Identifizierung der Datenquelle möglich ist. Mit dem Ermittlungsschritt 42 wird das Prüfverfahren gestartet. Sollte das Prüfverfahren vor seinem Ablauf unterbrochen werden, so z.B. durch einen Stromausfall, muss das Prüfverfahren zumindest wieder ausgehend von dem Ermittlungsschritt 42 begonnen werden, in dem festgestellt wird, dass eine Übertragung von ersten Daten an die erste Recheneinheit 3 beendet wurde, bzw. in dem festgestellt wird, dass die ersten Daten auf einem Datenträger zur Verfügung stehen. Mit Beginn des anschließenden Prüfablaufs wird vorzugsweise in dem nicht fluchtigen Speicher 5, vorzugsweise in dem zweiten Bereich 7, in dem das Prüfergebnis gespeichert wird, ein Code dafür gespeichert, dass ein Prüfverfahren läuft. Wird nun die Stromzufuhr zu dem Steuergerät unterbrochen, so wird bei einem erneuten Start des Steuergerätes 1 festgestellt, dass ein Prüfverfahren nicht beendet wurde und das Prüfverfahren wird ausgehend von dem Ermittlungsschritt 42 neu gestartet.

An den Ermittlungsschritt 42 schließt sich ein erster Prüfschritt 47 an, in dem überprüft wird, ob die an die erste Recheneinheit 3 übermittelten Daten korrekt übertragen wurden. Eine korrekte Übertragung liegt z.B. bei einer fehlerfreien Entschlüsselung vor, sofern die Daten verschlüsselt übertragen wurden. Ferner können den ersten Daten auch Paritätsdaten zugefügt sein, aus denen Übertragungsfehler ermittelbar sind. Wird festgestellt, dass

die Daten nicht korrekt übertragen wurden, so wird zu einem zweiten Prüfschritt 48 verzweigt, in dem überprüft wird, ob das Übertragen von Daten an die erste Recheneinheit 3 bereits mehrmals erfolglos war. Eine Toleranzschwelle ist hierbei vorgebbbar. Werden z.B. Daten von einem Datenträger 8 gelesen, so ist problemlos ein mehrfacher Versuch möglich, die Daten von dem möglicherweise leicht verschmutzten oder beschädigten Datenträger zu lesen. Werden Daten über eine Funkverbindung übertragen, so können bei einer mehrfachen Wiederholung hohe Übertragungskosten verursacht werden. Daher ist hier die Anzahl der Versuche zu beschränken, z.B. auf drei Übertragungsversuche. Wird in dem zweiten Prüfschritt festgestellt, dass eine fehlerfreie Übertragung mehrfach nicht möglich war, so wird zu einem Endschrift 49 verzweigt, in dem eine Warnung an einen Benutzer ausgegeben wird, dass eine Übertragung beziehungsweise eine Verwendung der ersten Daten in dem Steuergerät 1 nicht möglich ist. Wird dagegen in dem zweiten Prüfschritt 48 festgestellt, dass noch mindestens ein Versuch zur Übertragung durchgeführt werden soll, so wird zu dem Ladeschritt 41 beziehungsweise zu dem Übertragungsschritt 45 zurück verzweigt.

Wird in dem ersten Prüfschritt 47 festgestellt, dass die ersten Daten fehlerfrei an die erste Recheneinheit übertragen wurden, so wird zu einem Übermittlungs- und Übertragungsschritt 50 verzweigt, in dem aus den ersten Daten ein Prüfcode ermittelt wird, so z.B. eine Prüfsumme, eine Abfolge bestimmter Zeichen der ersten Daten oder andere, vorgebbare Teile der ersten Daten. Vorzugsweise wird den zweiten Daten eine Identität, vorzugsweise eine Identitätsnummer der ersten Recheneinheit 3, des Datenträgers 8 und/oder der dritten Recheneinheit 22 zugefügt. In dem Ermittlungs- und Übertragungsschritt 50 werden diese Daten vorzugsweise verschlüsselt und/oder

elektronisch unterschrieben an die Prufeinheit 14 beziehungsweise die Diagnosevorrichtung 26 übertragen. Eine Verschlüsselung der zweiten Daten erschwert es, eine Prufeinheit 14 beziehungsweise eine Diagnosevorrichtung 26 zu simulieren und damit einen Prüfungsvorgang der ersten Daten durch eine unerlaubte Fälschung einer Prufeinheit 14 bzw. einer Diagnosevorrichtung 26 zu umgehen. In einem anschließenden dritten Prüfungsschritt 51 wird eine fehlerfreie Übertragung der zweiten Daten von der ersten Recheneinheit 3 an die zweite Recheneinheit 15 gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figuren 1 und 2 bzw. an die zweite Recheneinheit 27 gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 3 überprüft. Wird keine fehlerfreie Übertragung festgestellt, so wird zu einem vierten Prüfungsschritt 52 verzweigt, in dem überprüft wird, ob mehrmals eine fehlerfreie Übertragung der zweiten Daten nicht möglich war. Wird festgestellt, dass mehrfach die zweiten Daten nicht korrekt übertragen werden konnten, wobei hier ebenfalls die Anzahl für ein maximales, fehlerhaftes Übertragen vorgebar ist, so wird zu einem Endschrift 53 verzweigt. In dem Endschrift 53 wird von der zweiten Recheneinheit 15 bzw. 27 an die erste Recheneinheit 3 als ein Ergebnis übermittelt, dass die zweiten Daten nicht fehlerfrei übertragen werden konnten. Dies wird von der ersten Recheneinheit ausgegeben, z.B. über eine Anzeige oder einen Lautsprecher, die in der Zeichnung nicht dargestellt sind. Sollte ein Kontakt zur zweiten Recheneinheit nicht möglich sein, so wird dies von der ersten Recheneinheit 3 ebenfalls festgestellt und ausgegeben. Das Prüfverfahren wird damit unterbrochen und gegebenenfalls zu einem späteren Zeitpunkt wieder neu ausgehend von dem Ermittlungsschritt 42 aufgenommen. Wird in dem vierten Prüfungsschritt 52 festgestellt, dass ein erneuter Versuch zur Übertragung der zweiten Daten möglich ist, so wird zu dem Ermittlungs- und Übertragungsschritt 50 zurück verzweigt und von der ersten

Recheneinheit 3 werden die zweiten Daten erneut an die zweiten Recheneinheit 15 bzw. 27 übertragen.

5 Wird in dem dritten Prüfschritt 51 festgestellt, dass die zweiten Daten korrekt übertragen wurden, so wird zu dem fünften Prüfschritt 54 weiterverzweigt, in dem von der zweiten Recheneinheit 15 bzw. 27 die zweiten Daten dahingehend überprüft werden, ob die ersten Daten, auf die die zweiten Daten bezogen sind, in der ersten Recheneinheit 3 verwendet werden dürfen. Hierbei wird z.B. überprüft, ob die ersten Daten zulässige Daten zur Verwendung in der ersten Recheneinheit 3 sind. Ferner kann überprüft werden, ob die auf dem Datenträger 8 gespeicherten ersten Daten eine erlaubte Kopie der ersten Daten sind, oder ob z.B. eine Identitätsnummer des Datenträgers 8 bereits für eine Benutzung für eine andere erste Recheneinheit 3 registriert ist und damit ein Datenträger 8 als Original oder als Kopie unberechtigt verwendet wird. Hierzu wird in dem fünften Prüfschritt 54 die Datenbank 16 bzw. die Datenbank 30 abgefragt. Zusätzlich kann hierbei eine von einem Benutzer ergänzend anzugebende Persönliche Identifikationsnummer (PIN) oder eine Transaktionsnummer (TAN) überprüft werden, die von einem Benutzer in die erste Recheneinheit eingegeben werden.

25 Wird in dem fünften Prüfschritt 54 festgestellt, dass die ersten Daten in der ersten Recheneinheit 3 nicht benutzt werden dürfen, so wird zu einem Verbotungsschritt 55 verzweigt, in dem von der zweiten Recheneinheit 15 bzw. 27 ein Verbot der Benutzung der ersten Daten an die erste Recheneinheit übermittelt wird. Danach wird zu einem Endschrift 56 verzweigt, in dem die ersten Daten in der ersten Recheneinheit 3 und damit in dem ersten Steuergerät 1 und dem Fahrzeug 20 gelöscht werden. Wird in dem fünften Prüfschritt 54 festgestellt, dass eine Benutzung der ersten

Daten durch die erste Recheneinheit 3 zulässig ist, so wird zu einem sechsten Prüfschritt 57 weiterverzweigt, in dem überprüft wird, ob für die Verwendung der ersten Daten durch die erste Recheneinheit 3 eine Bezahlung erforderlich ist.

5 Ist eine Bezahlung erforderlich, so wird zu einem Verrechnungsschritt 58 weiterverzweigt, in dem dem Benutzer des Fahrzeugs 20 ein vorgegebener Betrag über die Verechnungsstelle 13 berechnet wird, z.B. durch eine Kreditkartenbelastung. Wird in dem sechsten Prüfschritt 57
10 festgestellt, dass eine Berechnung nicht erforderlich ist, so wird zu einem Erlaubnisschritt 59 weiterverzweigt. Der Erlaubnisschritt 59 wird auch von dem Verrechnungsschritt 58 aus erreicht. In dem Erlaubnisschritt 59 wird eine Erlaubnis zur Verwendung der ersten Daten durch die erste
15 Recheneinheit 3 an die erste Recheneinheit 3 übermittelt. In einem anschließenden Verwendungsschritt 60 wird das Prüfverfahren beendet und ein positives Prüfergebnis für eine Erlaubnis zur Verwendung der ersten Daten in der ersten Recheneinheit 3 sowie ein Abschluss des Prüfverfahrens wird
20 in dem nicht flüchtigen Speicher 5 gespeichert. Die an die erste Recheneinheit 3 übermittelten ersten Daten, so z.B. Programm- oder Informationsdaten, können nun durch die erste Recheneinheit 3 verwendet werden, indem das durch die ersten Daten beschriebene Programm ausgeführt oder die
25 Informationen, die in den ersten Daten enthalten sind, von der ersten Recheneinheit 3 ausgewertet und/oder ausgegeben werden. Diese Verwendung ist entweder zeitlich unbegrenzt oder für einen vorgegebenen Zeitraum möglich, der dann vorzugsweise in dem nicht flüchtigen Speicher 5 mit abgelegt
30 wird. Nach Ende dieses vorgegebenen Zeitraums wird eine erfindungsgemäße Prüfung erneut ausgehend von dem Ermittlungsschritt 42 durchgeführt, so dass entweder die ersten Daten von der ersten Recheneinheit 3 und damit auch aus dem Steuergerät 1 gelöscht werden oder dass eine neue

Berechnung mit dem Verrechnungsschritt 58 des Prüfverfahrens erfolgt und hierdurch eine weitere Freigabe erreicht wird.

31.08.00 Sl/Hz

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Ansprüche

1. Verfahren zur Datenübertragung, wobei erste Daten an eine erste Recheneinheit übermittelt werden, dadurch gekennzeichnet, dass auf die ersten Daten bezogene zweite Daten an eine zweite Recheneinheit übermittelt werden, dass die zweiten Daten in der zweiten Recheneinheit geprüft werden und dass ein Prüfergebnis an die erste Recheneinheit übermittelt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Daten von einem Datenträgerlaufwerk oder von einer dritten Recheneinheit an die erste Recheneinheit übermittelt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass in der zweiten Recheneinheit eine Identität der dritten Recheneinheit und/oder des Datenträgers geprüft wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der ersten Recheneinheit und/oder in der zweiten Recheneinheit jeweils eine fehlerfreie Übermittlung der Daten geprüft wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten und/oder die zweiten

Daten verschlüsselt und/oder elektronisch unterschrieben übertragen werden.

5 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Daten mit einem privaten Schlüssel der jeweiligen Recheneinheit verschlüsselt und/oder elektronisch unterschrieben werden.

10 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste mit der zweiten Recheneinheit und/oder die zweite mit der dritten Recheneinheit über Funk verbunden werden.

15 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der zweiten Recheneinheit für die Prüfung der zweiten Daten auf eine Datenbank zurückgegriffen wird.

20 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass von der zweiten Recheneinheit in Abhängigkeit von den zweiten Daten ein Zahlungsvorgang veranlasst wird.

25 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Benutzung der ersten Daten in der ersten Recheneinheit von der zweiten Recheneinheit erlaubt wird.

30 11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass von der zweiten Recheneinheit eine Nutzung der ersten Daten durch die erste Recheneinheit gespeichert wird.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Prüfung in der ersten Recheneinheit neu gestartet wird, wenn die Prüfung nicht vollständig durchlaufen wurde.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Programm zur Prüfung der ersten Daten und/oder ein Prüfergebnis in der zweiten Recheneinheit nichtflüchtig gespeichert wird.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Daten in der ersten Recheneinheit gelöscht werden, wenn von der dritten Recheneinheit keine Benutzungserlaubnis der ersten Daten übermittelt wird.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Warnung ausgegeben wird, wenn die ersten Daten nicht freigegeben werden.

16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass aus den ersten Daten ein erster Prüfcode bestimmt wird und dass die zweiten Daten zumindest teilweise aus dem ersten Prüfcode gebildet werden.

17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass aus Daten der ersten Recheneinheit ein zweiter Prüfcode bestimmt wird und dass die zweiten Daten zumindest teilweise aus dem zweiten Prüfcode gebildet werden.

18. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

19. Steuergerät in einem Kraftfahrzeug zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1-17, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Recheneinheit (3) in dem Steuergerät (1) angeordnet ist.

5

20. Prüfrecheneinheit zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1-17, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Recheneinheit (15, 27) in der Prüfrecheneinheit (14, 26) angeordnet ist.

10

21. Dienstezentrale zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1-17, dadurch gekennzeichnet, dass die dritte Recheneinheit (22) in der Dienstezentrale (21) angeordnet ist.

11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1018
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1036
1037
1038
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049
1050
1051
1052
1053
1054
1055
1056
1057
1058
1059
1060
1061
1062
1063
1064
1065
1066
1067
1068
1069
1070
1071
1072
1073
1074
1075
1076
1077
1078
1079
1080
1081
1082
1083
1084
1085
1086
1087
1088
1089
1090
1091
1092
1093
1094
1095
1096
1097
1098
1099
1100
1101
1102
1103
1104
1105
1106
1107
1108
1109
1110
1111
1112
1113
1114
1115
1116
1117
1118
1119
1120
1121
1122
1123
1124
1125
1126
1127
1128
1129
1130
1131
1132
1133
1134
1135
1136
1137
1138
1139
1140
1141
1142
1143
1144
1145
1146
1147
1148
1149
1150
1151
1152
1153
1154
1155
1156
1157
1158
1159
1160
1161
1162
1163
1164
1165
1166
1167
1168
1169
1170
1171
1172
1173
1174
1175
1176
1177
1178
1179
1180
1181
1182
1183
1184
1185
1186
1187
1188
1189
1190
1191
1192
1193
1194
1195
1196
1197
1198
1199
1200
1201
1202
1203
1204
1205
1206
1207
1208
1209
1210
1211
1212
1213
1214
1215
1216
1217
1218
1219
1220
1221
1222
1223
1224
1225
1226
1227
1228
1229
1230
1231
1232
1233
1234
1235
1236
1237
1238
1239
1240
1241
1242
1243
1244
1245
1246
1247
1248
1249
1250
1251
1252
1253
1254
1255
1256
1257
1258
1259
1260
1261
1262
1263
1264
1265
1266
1267
1268
1269
1270
1271
1272
1273
1274
1275
1276
1277
1278
1279
1280
1281
1282
1283
1284
1285
1286
1287
1288
1289
1290
1291
1292
1293
1294
1295
1296
1297
1298
1299
1300
1301
1302
1303
1304
1305
1306
1307
1308
1309
1310
1311
1312
1313
1314
1315
1316
1317
1318
1319
1320
1321
1322
1323
1324
1325
1326
1327
1328
1329
1330
1331
1332
1333
1334
1335
1336
1337
1338
1339
1340
1341
1342
1343
1344
1345
1346
1347
1348
1349
1350
1351
1352
1353
1354
1355
1356
1357
1358
1359
1360
1361
1362
1363
1364
1365
1366
1367
1368
1369
1370
1371
1372
1373
1374
1375
1376
1377
1378
1379
1380
1381
1382
1383
1384
1385
1386
1387
1388
1389
1390
1391
1392
1393
1394
1395
1396
1397
1398
1399
1400
1401
1402
1403
1404
1405
1406
1407
1408
1409
1410
1411
1412
1413
1414
1415
1416
1417
1418
1419
1420
1421
1422
1423
1424
1425
1426
1427
1428
1429
1430
1431
1432
1433
1434
1435
1436
1437
1438
1439
1440
1441
1442
1443
1444
1445
1446
1447
1448
1449
1450
1451
1452
1453
1454
1455
1456
1457
1458
1459
1460
1461
1462
1463
1464
1465
1466
1467
1468
1469
1470
1471
1472
1473
1474
1475
1476
1477
1478
1479
1480
1481
1482
1483
1484
1485
1486
1487
1488
1489
1490
1491
1492
1493
1494
1495
1496
1497
1498
1499
1500
1501
1502
1503
1504
1505
1506
1507
1508
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1515
1516
1517
1518
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1525
1526
1527
1528
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1535
1536
1537
1538
1539
1540
1541
1542
1543
1544
1545
1546
1547
1548
1549
1550
1551
1552
1553
1554
1555
1556
1557
1558
1559
1560
1561
1562
1563
1564
1565
1566
1567
1568
1569
1570
1571
1572
1573
1574
1575
1576
1577
1578
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1585
1586
1587
1588
1589
1590
1591
1592
1593
1594
1595
1596
1597
1598
1599
1600
1601
1602
1603
1604
1605
1606
1607
1608
1609
1610
1611
1612
1613
1614
1615
1616
1617
1618
1619
1620
1621
1622
1623
1624
1625
1626
1627
1628
1629
1630
1631
1632
1633
1634
1635
1636
1637
1638
1639
1640
1641
1642
1643
1644
1645
1646
1647
1648
1649
1650
1651
1652
1653
1654
1655
1656
1657
1658
1659
1660
1661
1662
1663
1664
1665
1666
1667
1668
1669
1670
1671
1672
1673
1674
1675
1676
1677
1678
1679
1680
1681
1682
1683
1684
1685
1686
1687
1688
1689
1690
1691
1692
1693
1694
1695
1696
1697
1698
1699
1700
1701
1702
1703
1704
1705
1706
1707
1708
1709
1710
1711
1712
1713
1714
1715
1716
1717
1718
1719
1720
1721
1722
1723
1724
1725
1726
1727
1728
1729
1730
1731
1732
1733
1734
1735
1736
1737
1738
1739
1740
1741
1742
1743
1744
1745
1746
1747
1748
1749
1750
1751
1752
1753
1754
1755
1756
1757
1758
1759
1760
1761
1762
1763
1764
1765
1766
1767
1768
1769
1770
1771
1772
1773
1774
1775
1776
1777
1778
1779
1780
1781
1782
1783
1784
1785
1786
1787
1788
1789
1790
1791
1792
1793
1794
1795
1796
1797
1798
1799
1800
1801
1802
1803
1804
1805
1806
1807
1808
1809
1810
1811
1812
1813
1814
1815
1816
1817
1818
1819
1820
1821
1822
1823
1824
1825
1826
1827
1828
1829
1830
1831
1832
1833
1834
1835
1836
1837
1838
1839
1840
1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866
1867
1868
1869
1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2049
2050
2051
2052
2053
2054
2055
2056
2057
2058
2059
2060
2061
2062
2063
2064
2065
2066
2067
2068
2069
2070
2071
2072
2073
2074
2075
2076
2077
2078
2079
2080
2081
2082
2083
2084
2085
2086
2087
2088
2089
2090
2091
2092
2093
2094
2095
2096
2097
2098
2099
2100
2101
2102
2103
2104
2105
2106
2107
2108
2109
2110
2111
2112
2113
2114
2115
2116
2117
2118
2119
2120
2121
2122
2123
2124
2125
2126
2127
2128
2129
2130
2131
2132
2133
2134
2135
2136
2137
2138
2139
2140
2141
2142
2143
2144
2145
2146
2147
2148
2149
2150
2151
2152
2153
2154
2155
2156
2157
2158
2159
2160
2161
2162
2163
2164
2165
2166
2167
2168
2169
2170
2171
2172
2173
2174
2175
2176
2177
2178
2179
2180
2181
2182
2183
2184
2185

31.08.00 Sl/Hz

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Verfahren zur Datenübertragung

Zusammenfassung

Es wird ein Verfahren zur Datenübertragung vorgeschlagen, bei dem erste Daten an eine erste Recheneinheit übermittelt werden, anschließend auf die ersten Daten bezogene zweite Daten an eine zweite Recheneinheit übermittelt werden und ein Prüfergebnis an die erste Recheneinheit zurück übermittelt wird. Hierdurch ist eine unabhängige Prüfung von an eine erste Recheneinheit übermittelten Daten durch eine zweite Recheneinheit möglich, so dass eine mißbräuchliche oder verbotene Benutzung von ersten Daten in der ersten Recheneinheit verhindert werden kann.

25

(Figur 1)